

**Translation**

509, 861

PCT/EP2003/002384



**PATENT COOPERATION TREATY**

**PCT**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 40 877...sev	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP2003/002384	International filing date (day/month/year) 08 March 2003 (08.03.2003)	Priority date (day/month/year) 27 April 2002 (27.04.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B22D 11/055		
Applicant SMS DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 2 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 12 November 2003 (12.11.2003)	Date of completion of this report 14 July 2004 (14.07.04)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP2003/002384

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages \_\_\_\_\_ 1-14 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ 1-5 \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 22 June 2004 (22.06.04)
- ☒ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_ 1/9-9/9 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.  
These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_ 6-11 \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 03/02384

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	5	YES
	Claims	1-4	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	5	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-5	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

#### 1. Reference is made to the following documents:

- D1: WO 02 16061 A (SMS DEMAG AG; PLESCHIUTSCHNIGG FRITZ PETER (DE)) 28 February 2002 (2002-02-28)
- D2: US 2001/017199 A (SEARS JAMES B ET AL) 30 August 2001 (2001-08-30)
- D3: CH 685 865 A (CONCAST STANDARD AG) 31 October 1995 (1995-10-31)
- D4: EP-A-0 730 923 (KM EUROPA METAL AG) 11 September 1996 (1996-09-11)
- D5: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 1999, no. 12, 29 October 1999 (1999-10-29) & JP 11 179492 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 6 July 1999 (1999-07-06)
- D6: DE 198 52 473 C (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 31 May 2000 (2000-05-31)
- D7: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 1999, no. 13, 30 November 1999 (1999-11-30) & JP 11 207442 A (SUMITOMO HEAVY IND LTD; SUMITOMO METAL IND LTD), 3 August 1999 (1999-08-03)
- D8: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 006, no. 097 (M-134), 5 June 1982 (1982-06-05) & JP 57 031449 A (KOUKA KUROOMU KOGYU KK), 19 February 1982 (1982-02-19)

D9: US-A-3 595 302 (MALLENER PAUL)

27 July 1971 (1971-07-27)

D10: US-A-5 207 266 (NAKASHIMA KUNIO ET AL)

4 May 1993 (1993-05-04).

2. Novelty (PCT Article 33(2))

Claim 1 relates to continuous casting moulds in which the cooling channels are so arranged that the cooling effect is maximised in the region of maximum heat-flow density and temperature. This region is clearly the upper solidification region below the level of the bath.

There are three characterising features to be considered:

- (1) the geometric configuration of each of the thermally conductive surface regions of the cooling channel(s) is adapted *dependent on local variations*, being adapted in particular in respect of shape, cross section, surface area, orientation, etc;
- (2) the effective heat exchange surface area is increased or reduced;
- (3) the isoperimetric cross-sectional area is increased by means of grooves and reduced by means of displacers.

In view of the large number of potential alternative configurations of feature (1), both D2 and D4 are regarded as the closest prior art.

/...

2.1 D2 relates to a continuous casting mould for casting metals, the cooling channels therein being configured in a particular manner. The surface area is increased in order to increase the heat transfer, in particular in regions requiring a greater degree of cooling, for example the meniscus or regions of the mould exposed to thermomechanical stress (abstract). Thus, D2 describes a mould as per the preamble of claim 1.

In the meniscus region, where a greater degree of cooling is required (paragraph 28; figures 3 and 7), fins (32, figure 2; paragraph 24) are arranged in the cooling channels, the surface area being thereby increased and, as a result, the heat transfer improved. Thus, D2 also describes characterising features (1) and (2).

The grooves thus formed between the fins may be trapezoidal or rounded (figures 5 and 9). Thus, D2 also describes characterising feature (3).

Consequently, the subject matter of claim 1 lacks novelty over D2.

D2 also describes the features of dependent claims 2 and 4 which, in consequence, likewise lack novelty.

2.2 D4, too, relates to a mould for the continuous casting of metals, a region of increased heat transfer during cooling being produced therein by a roughened structure over part of the surface and triangular or round depressions, that is to say

/...

grooves, the heat transfer coefficient of said region being thereby increased (abstract; column 1, line 25 to page 2, line 12; figures 1 and 2).

Thus, D4 describes the features of claims 1, 3 and 4. In consequence, said claims lack novelty.

3. Inventive step (PCT Article 33(3))

The further possible geometric configurations set out in claim 1 as alternatives and the subject matter of the following dependent claims are known from the following documents and, in consequence, are obvious:

- D3: local adjustment for regulating the heat flow density and wall temperatures as well as the thickness of the mould wall, in other words the distance between the coolant and the contact surface and also the surface roughness, that is to say the nature of the interface (claims 1 and 3);
- D5 and D6: coating with a substance of variable thermal conductivity (nature of the interface) (claims 1 and 3);
- D7, D8 and D9: distance from the contact surface and the width of the cooling channel, in other words the arrangement, cross-sectional area and circumference (claims 1 and 5);
- D10: the cooling channel density and orientation (claims 1 and 5).

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

REC'D 15 JUL 2004

WIPO

PCT

## PCT



### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 40 877.:nb	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/02384	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 08.03.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 27.04.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B22D11/055		
Anmelder SMS DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
  - ☒ Grundlage des Bescheids
  - ☐ Priorität
  - ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
  - ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
  - ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
  - ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
  - ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
  - ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  12.11.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  14.07.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Baumgartner, R Tel. +49 89 2399-7953 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

1-14 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Ansprüche, Nr.**

1-5 eingegangen am 23.06.2004 mit Schreiben vom 22.06.2004

**Zeichnungen, Blätter**

1/9-9/9 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☒ Ansprüche,      Nr.:      6-11
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:



**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen **PCT/EP 03/02384**

---

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1. Feststellung                |  |
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 5<br>Nein: Ansprüche 1-4 |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche<br>Nein: Ansprüche 5     |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-5<br>Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: WO 02 16061 A (SMS DEMAG AG ;PLESCHIUTSCHNIGG FRITZ PETER (DE)) 28. Februar 2002 (2002-02-28)
- D2: US 2001/017199 A1 (SEARS JAMES B ET AL) 30. August 2001 (2001-08-30)
- D3: CH 685 865 A (CONCAST STANDARD AG) 31. Oktober 1995 (1995-10-31)
- D4: EP-A-0 730 923 (KM EUROPA METAL AG) 11. September 1996 (1996-09-11)
- D5: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 12, 29. Oktober 1999 (1999-10-29) & JP 11 179492 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 6. Juli 1999 (1999-07-06)
- D6: DE 198 52 473 C (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 31. Mai 2000 (2000-05-31)
- D7: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 13, 30. November 1999 (1999-11-30) & JP 11 207442 A (SUMITOMO HEAVY IND LTD;SUMITOMO METAL IND LTD), 3. August 1999 (1999-08-03)
- D8: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 097 (M-134), 5. Juni 1982 (1982-06-05) & JP 57 031449 A (KOUKA KUROOMU KOGYO KK), 19. Februar 1982 (1982-02-19)
- D9: US-A-3 595 302 (MALLENER PAUL) 27. Juli 1971 (1971-07-27)
- D10: US-A-5 207 266 (NAKASHIMA KUNIO ET AL) 4. Mai 1993 (1993-05-04)

2. Neuheit Art 33(2) PCT

Anspruch 1 betrifft Stranggiesskokillen, bei denen die Kühlkanäle derart ausgestaltet sind, dass im Bereich der maximalen Wärmestromdichte bzw. Temperatur die Kühlwirkung maximiert wird. Dieser Bereich ist ohne Zweifel der obere Erstarrungsbereich unterhalb des Badspiegels.

Es kommen 3 kennzeichnende Merkmale zum Tragen:

- (1) die geometrischen Ausgestaltungen der Wärmeübertragenden Flächenbereiche des/der Kühlkanals/kanäle ist *lokal variierend* angepasst, und zwar in Form, Querschnitt, Oberfläche, Orientierung etc.
- (2) die wirksame Wärmetauschfläche ist vergrößert bzw. verkleinert
- (3) die isoperimetrische Querschnittsfläche ist durch Nuten vergrößert bzw.

durch Verdrängungskörper verkleinert

Aufgrund der zahlreichen alternativen Ausgestaltungsmöglichkeiten des Merkmals (1) werden sowohl D2 als auch D4 als nächstliegender Stand der Technik angesehen.

- 2.1 D2 betrifft eine Stranggießkokille zum Gießen von Metallen, mit besonderer Ausgestaltung der Kühlkanäle. Es wird die Oberfläche vergrößert, um den Wärmeübergang zu erhöhen, und zwar in Bereichen, die eine verstärkte Kühlung benötigen, wie dem Meniskus oder thermomechanisch beanspruchten Bereichen der Kokille (Zusammenfassung). Somit beschreibt D2 eine Kokille nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Im Bereich des Meniskus, wo verstärkte Kühlung gewünscht ist (par.28, Fig.3,7), sind in den Kühlkanälen Finnen (32, Fig.2, par.24) angeordnet, die die Oberfläche vergrößern und somit den Wärmeübergang verbessern. Somit beschreibt D2 auch die kennzeichnenden Merkmale (1) und (2).

Die Nuten, die somit zwischen den Finnen entstehen, können Trapezförmig oder abgerundet sein (Fig.5,9). Somit beschreibt D2 auch das kennzeichnende Merkmal (3).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit nicht neu gegenüber D2.

D2 beschreibt auch die Merkmale der abhängigen Ansprüche 2 und 4 die somit ebenfalls nicht neu sind.

- 2.2 D4 betrifft ebenfalls eine Kokille zum Strangiessen von Metallen, bei der in der Kühlung ein Bereich mit erhöhtem Wärmeübergang durch eine teilflächige Rauheitsstruktur bzw. dreieckförmige oder runde Vertiefungen, also Nuten, realisiert ist, wodurch dieser Bereich einen erhöhten Wärmeübergangskoeffizienten aufweist (Zusammenfassung, Sp.1, Z.25-S.2, Z.12, Fig.1,2).
- D4 beschreibt somit die Merkmale der Ansprüche 1, 3 und 4 die somit nicht neu sind.

### 3. Erfinderische Tätigkeit Art.33(3) PCT

Die weiter in Anspruch 1 als Alternativen aufgeführten geometrischen Gestaltungsmöglichkeiten bzw. der Gegenstand folgender abhängiger Ansprüche sind aus folgenden Dokumenten bekannt und somit nahegelegt:

- D3: Zur Beeinflussung der Wärmestromdichte und Wandtemperaturen neben der Kokillenwandstärke, also dem Abstand der Kühlung zur Kontaktfläche auch die Oberflächenrauigkeit, also die Grenzflächenbeschaffenheit, lokal angepaßt (Anspruch 1,3)
- D5, D6: Beschichtung mit Werkstoff unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeit (Grenzflächenbeschaffenheit) (Anspruch 1,3)
- D7, D8, D9: Abstand zur Kontaktfläche und Kühlkanaldicke, also Anordnung, Querschnittsfläche, Umfang (Anspruch 1, 5)
- D10: Anordnungsdichte, Orientierung (Anspruch 1, 5)

22.06.2004

.sr

40 877

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Straße 4, 40237 Düsseldorf

### Neue Patentansprüche

1. Kokille zum Stranggießen von schmelzflüssigen Metallen, insbesondere von Stahl, mit Kühlkanälen (1) wie Nuten, Schlitzen oder Bohrungen in der von der Kontaktfläche mit der Schmelze abgewandten Kokillenseite (2), bei der entsprechend der Ausgestaltung der Kühlkanäle (1) im Bereich der maximalen Wärmestromdichte bzw. der maximalen Temperatur der Kontaktfläche (18) die Kühlwirkung der Kühlkanäle (1) maximiert wird,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die geometrischen Ausgestaltungen der wärmeübertragenden Flächenbereiche eines Kühlkanals (1) oder einer Gruppe von Kühlkanälen in Form, Querschnittsfläche, Umfang, Grenzflächenbeschaffenheit, Orientierung zur Kontaktfläche, der lokalen Ausbildung von Wärmestromdichte und/oder Temperatur der Kontaktfläche (18) im Gießbetrieb und insbesondere im Gießspiegelbereich (11) relativ zur Kontaktfläche lokal variierend angepasst sind, wobei zur Beeinflussung der lokalen Kühlintensität eines Kühlkanals (1) dessen wirksame Wärmetauschnflächen am Kanalgrund bzw. an den Seitenflächen vergrößert oder verkleinert sind und zur Beeinflussung der lokalen Kühlintensität eines Kühlkanals (1) dessen isoperimetrische Querschnittsfläche durch Einbringen von zusätzlichen Nuten in die Grund- oder Seitenflächen vergrößert bzw. durch Einsetzen von Verdrängungskörpern verringert ist.

## 2. Kokille nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass zur Vergrößerung der Wärmeaustauschflächen in den Kühlkanälen zusätzlich eingebrachte Nuten oder Riefen in ihrer Querschnittsgestaltung als Rechteck, Dreieck, Trapez, Teilkreis bzw. -ellipse oder beliebige Freiform ausgeführt sind und in Anzahl, Tiefe und Breite und in Ihrer Lage parallel oder in sonstiger beliebiger Position dem Verlauf der Kühlkanäle angepasst sind.

## 3. Kokille nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 oder 2

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Wärmeübertragungsflächen der Kühlkanäle (1) zur Beeinflussung der lokalen Kühlintensität hinsichtlich ihrer Grenzflächenbeschaffenheit verändert sind, z. B. durch Aufbringen definierter Wandrauheiten für erhöhten Wärmeübergang bzw. durch Aufbringen zusätzlicher Schichten für verringerten Wärmeübergang.

## 4. Kokille nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass zur Beeinflussung der lokalen Kühlintensität eines Kühlkanals (1) und zur Veränderung der zunächst bezüglich der Kontaktfläche gerade ausgerichteten Kühlmittelströmung zusätzliche Nuten in die Kühlkanal-Grund- und/oder -Seitenflächen bzw. zusätzliche Verdrängungskörper eingebracht sind und/oder eine veränderte Wandgestaltung der Kühlkanäle (1) vorgesehen ist.

## 5. Kokille nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass zur Beeinflussung der lokalen Kühlintensität die Kühlkanäle (1) lokal oder global bezüglich ihres Abstandes zur Kontaktfläche und/oder Anordnungs-dichte; d. h. Anzahl der Kühlkanäle pro Längeneinheit der Kokillenbreite angeordnet sind.